MX 20

Multimètre numérique
Digital Multimeter
Digital-Multimeter

2000
points - counts - Meßpunkte

Notice de fonctionnement
User's manual
Gebrauchsanweisung

IM0822T02 - Ed. 4 - 10/00

SOMMAIRE

CONTENTS

INHALT

SYMBOLES UTILISES SUR L'INSTRUMENT
INSTRUMENT SYMBOLS
SYMBOLE AM INSTRUMENT



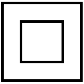
Se reporter à la notice de fonctionnement
Refer to the user's manual
Siehe Bedienungsanleitung



DANGER : haute tension
DANGER : high voltage
VORSICHT : gefährliche Hochspannung

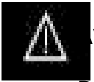


Norme d'étanchéité IP 66
Water resistance IP 66
Wasserdicht gemäß IP 66



Classe de sécurité 2
Safety class 2
Sicherheitsklasse 2

IEC 364
NF-C 15100 / NF-C 18510 / NF-C 18530



AVERTISSEMENT

Des tensions dangereuses sont présentes dans cet équipement électrique lorsqu'il fonctionne.
La non-observation des instructions de sécurité peut se traduire par des blessures graves du personnel ou des dégats matériels. Seules des personnes qualifiées peuvent travailler sur ou près de cet équipement après avoir pris complètement connaissance de tous les avertissements, notices de sécurité et procédures de maintenance ci-incluses.
Le fonctionnement correct et sûr de cet équipement dépend de ses bonnes conditions de manipulation, d'installation, d'utilisation et de maintenance.

PERSONNE QUALIFIEE :

Une "personne quailifiée" est une personne qui est familière avec l'installation, la construction, l'utilisation de cet équipement et les dangers présentés.

Elle possède, en outre, les qualifications suivantes :
- elle est autorisée à mettre en service et hors service, à débrancher, à mettre à la terre et à cabler les circuits et équipements suivant les règles établies,
- elle est formée à l'utilisation des équipements de protection conformément aux règles de sécurité étables,
- elle est capable d'apporter les premiers secours.

CONSIGNES DE SECURITE

Ce multimètre obéit aux règles de sécurité **CEI 1010 - Classe II**, règles établies conformément à la Directive Européenne Basse Tension 73/23 CEE, amendée par 93/68 CEE.

Le présent manuel contient des textes d'information et d'avertissement qui doivent être respectés par l'utilisateur pour assurer un fonctionnement sûr du multimètre et pour le maintenir en bon état en ce qui concerne la sécurité.

Le multimètre peut à l'occasion, être soumis à des températures comprises entre 0 °C et - 10 °C sans dégradation de la sécurité. L'altitude du lieu d'utilisation ne doit pas dépasser 2000 mètres.

Exécution des mesures - Maintenance

Lorsque le multimètre est relié aux circuits de mesure, certaines bornes peuvent être dangereuses et l'ouverture du boîtier risque de donner accès à des éléments dangereux au toucher.

En conséquence :

- éviter de poser les doigts à proximité d'une borne non utilisée.

- déconnecter le multimètre de toute source de mesure avant de l'ouvrir pour tout réglage, remplacement (fusibles, pile..), entretien ou réparation.

Attention

- des condensateurs internes peuvent rester chargés même après avoir séparé le multimètre de toute source de tension.

- tout réglage, entretien ou réparation du multimètre ouvert sous tension doivent être évités autant que possible, et si ce ne peut être le cas, être effectués uniquement par un personnel qualifié,bien averti des risques que cela implique.
- lors de rechange s'assurer que seuls des fusibles du calibre convenable et du type spécifié sont utilisés (voir accessoires paragraphe 2.3.).

L'utilisation de fusibles «bricolés» et le court-circuitage des porte-fusibles sont interdits.

DEFAUTS ET CONTRAINTES ANORMALES

En cas de défauts et contraintes anormales, chaque fois qu'il est à craindre que la protection ait été détériorée, il faut mettre «hors service» le multimètre et empêcher sa remise en service intempestive.

La protection peut être par exemple altérée lorsque le multimètre:
- présente des détériorations apparentes
- n'est plus capable d'exécuter des mesures précises
- a été stocké dans des conditions défavorables
- a subi des contraintes sévères pendant le transport.

SYMBOLE

Le symbole ⚠ sur l'appareil ramène obligatoirement au manuel d'utilisation. L'utilisateur doit s'y reporter et s'y conformer.

1 - INTRODUCTION

Ce multimètre numérique est un instrument portable, autonome, conçu pour les domaines courants de mesures électriques et électroniques : tensions et courants alternatifs et continus, résistances, test des diodes. Il est doté d'une fonction mémoire qui permet la mémorisation de la valeur mesurée.

Son boîtier est totalement étanche (norme IP 66), et un soin tout particulier a été apporté à la protection de l'utilisateur et du multimètre contre toute fausse manoeuvre. Il est ainsi impossible d'accéder au boiter de la pile et des fusibles sans déconnecter les cordons de mesure (verrouillage «SECUR'X» breveté) et tous les calibres et fonctions sont protégés efficacement contre les surcharges.

L'alimentation s'effectue à partir de 2 piles 1,5 V standard qui permettent une autonomie de 250 h.

Les fonctions de mesure sont choisies par l'intermédiaire d'un commutateur rotatif, et deux touches permettent d'accéder aux différents modes de fonctionnement.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites peuvent être considérées comme des valeurs garanties.

Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif (Norme NFC 42 670).

2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES

SECURITE

Conforme à : CEI 1010, CAT II 600 V max. par rapport à la terre
CAT I 1000 V max. par rapport à la terre
Utilisation à l'intérieur, altitude < 2000 m
Isolation : classe 2
Degré de pollution : 2
Boîtier et circuits : matières auto-extinguibles

ENVIRONNEMENT

- Température de référence : 18°C à 28°C
  Humidité relative < 75%
- Température d'utilisation : 0°C à +40°C
  Humidité relative < 80%
- Température de stockage : -20°C à +60°C
  Humidité relative < 70%

ALIMENTATION

2 piles 1,5 V taille R6
- Autonomie : 250 heures (typique) en service continu

DIMENSIONS 189 x 82 x 40 mm

MASSE 400 g environ

AFFICHAGE : ± 1 999 points

- Afficheur 7 segments à cristaux liquides
- Hauteur des chiffres : 17 mm
- Indication des fonctions de mesure, des modes de fonctionnement et des unités de mesure.
- Débordement indiqué par l'affichage "1" clignotant.
- Affichage du signe [- +] : piles usagées.
- Contrôle de continuité : signal sonore.

CADENCE DE MESURE : 2 par seconde

CHANGEMENT DE CALIBRE
automatique ou manuel en mesures de tensions et de résistances, manuel en mesures de courants.

2.2 SPECIFICATIONS

TENSIONS CONTINUES - Position V_{DC}

Calibre	Résolution	Précision ±(n%L + mUR)*	Résistance d'entrée	Protection
200mV	100µV	0,5%L + 4UR	>1000M Ω	$1100V_{CC}$
2V	1mV	0,8%L + 4UR	11M Ω	
20V	10mV	0,8%L + 4UR	10MΩ	
200V	100mV	0,8%L + 4UR	10MΩ	
1 000V	1V	0,8%L + 4UR	10MΩ	

* L = lecture, UR = unité de représentation (CEI 485)

TENSIONS ALTERNATIVES - Position V_{AC}

Calibre	Résolution	Précision ±(n%L + mUR)*	Résistance d'entrée	Protection
		(40Hz-500Hz)		
2V	1mV	1%L + 8UR	11 MW	$1100V_{CC}$
20V	10mV	1%L + 8UR	10 MW	
200V	100mV	1%L + 8UR	10 MW	
750V	1V	1%L + 8UR	10 MW	

· Spécifications applicables de 5% à 100% du calibre, pour un signal sinusoïdal pur.

OHMMETRE

Calibre	Résolution	Précision ±(n%L + mUR)*	Tension à vide	Protection
200 W	0,1 W	0,8%L + 4UR	430mV	$380V_{AC}$
2 kW	1 W	0,8%L + 4UR	"	"
20 kW	10 W	0,8%L + 4UR	"	"
200 kW	100 W	0,8%L + 4UR	"	"
2 MW	1 kW	1%L + 4UR	"	"
20 MW	10 kW	3%L + 4UR	"	"

* L=lecture, UR=unité de représentation (CEI 485)

TEST DE CONTINUITE

· En position ♪ , mesure sur calibre 2 kW et alarme sonore quand la résistance est inférieure à environ 1000 W

· Protection : $380V_{AC}$

TEST DIODE - Position ⏩

· Affichage de la tension de seuil dans le sens passant, test bon/ mauvais. (tension max. affichée: 1,2 à 1,8V)
· Protection : 380$V_{AC/DC}$ pendant 1min. max.

COURANTS CONTINUS

Calibre	Résolution	Précision ±(n%L + mUR)*	Protection (fusibles)
20mA	10µA	1,2%L + 1UR	0,63A
200mA	100µA	1,2%L + 1UR	0,63A
10A	10mA	1,5%L + 1UR	10A

Chute de tension : ≤ 500mV   Protection : 250V_{AC}

COURANTS ALTERNATIFS (40 à 500Hz)

Calibre	Résolution	Précision ±(n%L + mUR)*	Protection (fusibles)
20mA	10µA	1,5%L + 8UR	0,63A
200mA	100µA	1,5%L + 8UR	0,63A
10A	10mA	2%L + 8UR	10A

Chute de tension: ≤ 500mV   Protection : 250V_{AC}

* L=lecture, UR=unité de représentation (CEI 485)

MEMORISATION

Lorsqu'une mesure vient d'être effectuée et qu'on appuie sur la touche DATA HOLD, l'affichage est "figé" jusqu'à un nouvel appui sur cette touche.

CHANGEMENT DE CALIBRE

· En mesures de tensions et en Ohmmètre, le multimètre fonctionne normalement en changement de calibre automatique; un signal sonore se fait entendre à chaque changement de calibre dans le sens croissant. Il est possible de sélectionner manuellement un calibre à l'aide de la touche MAN RANGE / AUTO RANGE.
· Un premier appui sur cette touche fige le calibre en cours, et sélectionne le mode manuel. Les actions successives (brèves) sur la touche incrémentent les calibres, et si la touche est maintenue enfoncée durant plus de 2s, le multimètre repasse en mode automatique.

2.3 ACCESSOIRES

Livrés avec le multimètre:

1 jeu de cordons - pointes de touche de sécurité	AG0475
2 piles 1,5V R6	AL0008
1 fusible 6.3 x 32 - 10A - 50kA/600V	AT0084
1 fusible 5 x 20 - 0,63A/250V - rapide 1,5kA/250V	AT0047
1 notice de fonctionnement	IM0822

Livrés en option:

Sondes:

HT0203	THT 3kV AC/DC
HT0212	THT 30kV DC
HT0208	HF 100kHz à 750MHz
HA0902	TV (suppresseur de transitoires HT)
HA1159	Thermomètre 1mV/°C, -50°C à +150°C
HK0210	Thermocouple type K, 1mV/°C, usage général et surface, -25°C à +350°C.
HA1237	Tachymètre optique, 100t/mn à 60 000t/mn

Pinces ampèremétriques:

AM0012	1A à 400A AC, ouverture 15 mm
AM0014	10A à 200A AC, ouverture 15 mm
AM0015	1A à 1 000A AC, ouverture 50 mm
AM0016	1A à 600A AC, ouverture 15 mm
AM1000	1A à 1 000A DC, 600A AC jusqu'à 600Hz

Shunts:

HA0171	30A DC / 300mV, ±0,5%
HA0512	50A DC / 50mV, ±0,5%
HA0300	300A DC / 30mV, ±0,5%

Divers:

MC0160	Gaine de protection
MC0159	Poignée détachable
AE0193	Etui de transport

3 - MODE D'EMPLOI

3.1 PRESCRIPTIONS DE SECURITE

L'utilisation de ce multimètre implique de la part de l'utilisateur le respect des règles de sécurité habituelles permettant de se protéger contre les dangers du courant électrique et de préserver le multimètre contre toute fausse manoeuvre qui pourrait lui être fatale.

Les cordons de mesure doivent être en bon état et devront être changés si leur isolement apparaît défectueux (isolant coupé, brûlé...). Seuls les cordons livrés avec l'appareil garantissent le respect des normes de sécurité, et ils devront être remplacés le cas échéant par un modèle identique.

Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications.

Avant d'ouvrir l'instrument pour un échange de fusible ou de pile, s'assurer impérativement que les cordons de mesure sont déconnectés de toute source de courant électrique. Les fusibles de remplacement doivent être d'un modèle et d'un type identique aux fusibles d'origine (voir caractéristiques paragraphe 2.3).

ATTENTION Si l'affichage reste à 0 quand on mesure une tension non nulle, vérifier immédiatement l'état du fusible 10 A (voir chapitre 4).

Lorsque l'ordre de grandeur de la valeur mesurée n'est pas connu, s'assurer que le calibre de mesure de départ est le plus élevé possible, ou choisir le mode de changement automatique des calibres. Avant de changer de fonction, débrancher les cordons de

mesure du circuit mesuré. Lorsqu'on effectue des mesures de courant, ne jamais changer de calibre, ne pas brancher ou débrancher les cordons sans que le courant n'ait été coupé au préalable. De telles manoeuvres risqueraient de créer des extra-courants de rupture ou de fermeture pouvant faire sauter inutilement les fusibles ou endommager le commutateur ou les fiches et bornes de mesure.

En dépannage TV, ou lors de mesures sur des circuits de commutation de puissance (Alimentations à découpage, circuits à thyristors et triacs, etc...), des impulsions de tension de forte amplitude peuvent exister sur les points de mesure et endommager le multimètre. L'utilisation d'une sonde de filtrage TV type HA0902 permet d'atténuer ces impulsions, et ainsi de protéger le multimètre.

Ne jamais effectuer de mesure de résistances sur un circuit sous tension.

3.2 VERRROUILLAGE DES CORDONS DE MESURE

Le multimètre MX 20 est doté d'un système breveté ("SECUR'X") qui interdit tout désenfichage accidentel des cordons de mesure de ses bornes, renforçant ainsi la sécurité d'utilisation assurée par ailleurs par l'emploi de cordons protégés. Le mécanisme SECUR'X n'est pas intégré au boîtier, et peut être enlevé si nécessaire, en particulier pour accéder au boîtier piles / fusibles.

Ce système, d'utilisation très simple, permet l'insertion sans effort de la fiche banane. Le blocage est assuré par la présence de rainures sur le corps des fiches.
Pour déverrouiller, pousser la languette vers l'appareil et tirer sur la fiche.

3.3 MISE EN PLACE DES PILES - ACCES AUX FUSIBLES

Le boîtier étanche (vis à vis de l'extérieur autant que de l'intérieur de l'appareil) est situé sous le plastron amovible du multimètre.
Pour y accéder:
- Oter le système SECUR'X après l'avoir déverrouillé en engageant un pied de la bequille de l'appareil sur les côtés. Les cordons de mesure doivent donc obligatoirement avoir été déconnectés.
- Déverrouiller le plastron de l'appareil en engageant un outil adéquat (la béquille de l'appareil est prévue à cet usage) sur les côtés (points repérés par des flèches sur le plastron) et en exerçant une pression modérée.

Voir vue éclatée en fin de notice.

Respecter la polarité indiquée par les signes + et - en connectant les piles, et remettre en place le plastron en veillant à ce que le joint d'étanchéité soit resté propre (absence de particules solides, sable ou autres à sa surface) et soit positionné correctement, encliqueter enfin le SECUR'X en place.

3.4 MISE EN SERVICE

· Positionner le commutateur rotatif du multimètre sur la fonction de mesure choisie, il se mettra en service dès que le commutateur aura quitté la position OFF.

3.4.1 CHANGEMENT DE CALIBRE AUTO/MAN

· En fonction Voltmètre et Ohmmètre, le multimètre démarre en mode changement de calibre automatique. Il est conseillé de ne passer en mode manuel qu'après avoir situé l'ordre de grandeur de la mesure en mode automatique.

ATTENTION : en mesure de courants, la commutation est toujours manuelle, et la sélection s'effectue par le commutateur rotatif. Voir particulièrement les précautions à respecter au chapitre des mesures de courant.

· Une action sur la touche MAN RANGE / AUTO RANGE permet le passage en mode manuel, et la valeur du calibre peut alors être modifiée pas à pas dans le sens croîssant, en pressant la même touche brièvement.
· Une pression de plus de 2 secondes sur la touche MAN RANGE / AUTO RANGE provoque le retour du multimètre en mode AUTO.

3.4.2 MESURE DES TENSIONS CONTINUES

· Brancher le cordon noir à la borne COM, et le cordon rouge à la borne VΩ.
· Amener le commutateur rotatif à la position $V_{DC.}$.
· Amener les pointes de touche aux points de mesure de tension, et lire le résultat directement sur l'afficheur. L'unité de mesure (mV ou V) ainsi que la polarité (- pour négatif, rien pour positif) sont également affichés.
· Précision, résolution et résistance d'entrée: voir spécifications § 2.2.

ATTENTION : ne jamais dépasser une tension de 1 000 V continus ou 750 V alternatifs, et en présence de signaux impulsionnels (par exemple sur les circuits lignes des téléviseurs), utiliser une sonde de filtrage type HA0902. (Voir § 3.1)

· En circuit ouvert sur le calibre 200mV$_{DC}$ (à haute impédance), un affichage peut être constaté, et éventuellement un dépassement, signalé par un bip sonore. Ce phénomène est normal, et n'affecte pas le fonctionnement du multimètre.
· En mode manuel, si l’afficheur indique un "1 " clignotant, le calibre utilisé est trop faible, il y a «dépassement». Passer au calibre supérieur à l’aide de la touche RANGE / AUTO (un appui < 2s).

Mesures de tensions supérieures à 1 000 V

Ces mesure sont possibles en utilisant des sondes réductrices.

ATTENTION : la mesure de tensions élevées requiert certaines précautions.

**S'assurer que la sonde utilisée est propre et en parfait état, sans craquelure de l'isolant constituant le corps.*
** Procéder autant que possible dans un lieu sec, sur un tapis isolant.*
** Pendant la mesure, éviter de toucher toute partie métallique pouvant être réunie à la terre.*

3.4.3 MESURE DE TENSIONS ALTERNATIVES

· Brancher le cordon noir à la borne COM, et le cordon rouge à la borne VW .

· Amener le commutateur rotatif à la position V_{AC},

· Amener les pointes de touche aux points de mesure de tension, et lire le résultat directement sur l'afficheur. L'unité de mesure (mV ou V) est également affichée.

· Précision, résolution et résistance d'entrée: voir spécifications.

ATTENTION : ne jamais dépasser une tension de 1 000 V continus ou 750 V alternatifs, et en présence de signaux impulsionnels (par exemple sur les circuits lignes des téléviseurs), utiliser une sonde de fil trage type HA0902.

· En mode manuel, si l'afficheur indique un "1" clignotant, le calibre utilisé est trop faible, il y a «dépassement». Passer au calibre supérieur à l'aide de la touche MAN RANGE/AUTO RANGE.

3.4.4 MESURE DES RESISTANCES ET CONTROLE DES DIODES

· La mesure des résistances, comme la mesure des tensions, peut être effectuée en sélection automatique ou manuelle des calibres (Voir utilisation de la touche MAN RANGE/AUTO RANGE au chapitre 3.4.1)

· Relier le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge à la borne VW du multimètre, et positionner le commutateur rotatif sur W .

·Tant que les cordons ne sont ni court-circuités ni reliés à une résistance, l'afficheur indique un dépassement.

· Ne jamais effectuer de mesure de résistance sur un circuit sous tension.

· Pour la mesure des résistances de valeurs élevées (calibre 20MW), certaines précautions peuvent s'avérer nécessaires: utilisation de cables blindés, blindage de la résistance à mesurer etc... En effet, en raison de la rapidité d'acquisition du multimètre, la mesure peut être perturbée et rendue instable par des parasites électriques ou électrostatiques.

Test rapide de continuité (beep sonore)

· Positionner le commutateur sur .

· Le multimètre fonctionne comme sur le calibre 2kW de l'ohmmètre, et le signal sonore retentira dès que la resistance du circuit mesuré sera inférieure à environ 1000W .

Contrôle des diodes

· Le principe de la mesure consiste à injecter dans la jonction à tester un courant donné et à lire la chute de tension produite à ses bornes.

· Brancher le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge à la borne VW, et amener la flèche du commutateur à la position

· Sur une jonction en inverse ou pour une un circuit ouvert, l'afficheur indiquera de 1,200 à 1,800V.

· Comme dans le cas des mesures de résistances, ce test ne doit jamais s'effectuer sur un circuit sous tension.

3.4.5 MESURE DES COURANTS CONTINUS

- La mesure des courants ne s'effectue pas en mode de changement de calibre automatique.
- Relier le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge soit à la borne mA pour mesurer des courants < 200 mA, soit à la borne A pour mesurer des courants jusqu'à 10 A.
- Il est conseillé de choisir au départ le calibre le plus élevé possible (10A), lorsque l'ordre de grandeur du courant à mesurer n'est pas connu. Pour ce faire, amener le commutateur rotatif à la position 10A correspondante et choisir la borne d'entrée 10A.

· Ne relier le multimètre en série dans le circuit à mesurer qu'au dernier moment, et enfin mettre en service le circuit à mesurer.
· Si le calibre choisi est trop élevé, couper d'abord l'alimentation du circuit mesuré, ensuite changer la position du commutateur rotatif et la borne d'entrée, et remettre le circuit en service.

Ne jamais changer de calibre en cours de mesure, ni déconnecter les cordons de mesure: des extra-courants de commutation et des surtensions peuvent prendre naissance, qui risquent d'endommager le multimètre ou de provoquer des ruptures intempestives des fusibles.

· Afin de limiter tout échauffement et d'éviter les dérives thermiques, il est conseillé de limiter le temps de mesure des courants forts (10A) à quelques dizaines de secondes.

3.4.6 MESURE DES COURANTS ALTERNATIFS

· La mesure des courants ne s'effectue pas en mode de changement de calibre automatique.

· Relier le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge soit à la borne mA pour mesurer des courants < 200mA, soit à la borne A pour mesurer des courants jusqu'à 10 A.
· Il est conseillé de choisir au départ le calibre le plus élevé possible (10 A), lorsque l'ordre de grandeur du courant à mesurer n'est pas connu.
· Ne relier le multimètre en série dans le circuit à mesurer qu'au dernier moment, et enfin mettre en service le circuit à mesurer.
· Si le calibre choisi est trop élevé, couper d'abord l'alimentation du circuit mesuré, ensuite changer la position du commutateur rotatif et remettre le circuit en service.

· Ne jamais changer de calibre en cours de mesure, ni déconnecter les cordons de mesure: des extra-courants de commutation et des surtensions peuvent prendre naissance, qui risquent d'endommager le multimètre ou de provoquer des ruptures intempestives des fusibles.

· Afin de limiter tout échauffement et d'éviter les dérives thermiques, il est conseillé de limiter le temps de mesure des courants forts (5 A et 10 A) à quelques dizaines de secondes.

3.4.7 MEMORISATION DES MESURES

· La touche DATA HOLD donne accès au mode mémoire pour les fonctions "conventionnelles" (Voltmètre, Ampèremètre, Ohmmètre) du multimètre.
· Un premier appui sur cette touche "fige" la valeur numérique affichée. Un deuxième appui efface l'affichage et permet d'effectuer une nouvelle mesure.

4. ENTRETIEN

Les réglages réalisés en usine n'ont pas à être repris, sauf en cas de dépannage (hors période de garantie) éventuellement entrepris par l'utilisateur, ou de procédure de contrôle périodique (annuel).

4.1 PILES

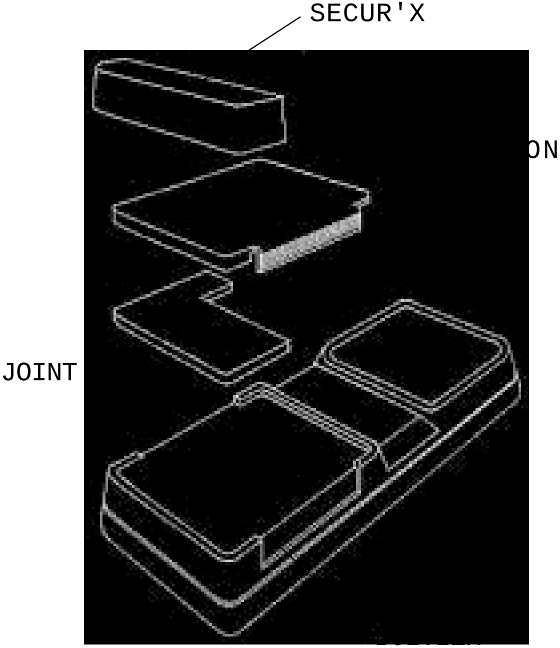
Le multimètre ne doit pas subir de stockage prolongé sans que ses piles n'aient été préalablement enlevées de leur boitier étanche. En effet, celles-ci risqueraient, à terme, de produire une oxydation de ses points de contact, voire de les détériorer.

Lorsque les piles sont usée le signe [- +] apparaît sur l'afficheur. Pour échange de la pile, voir § 3.3.

4.2 FUSIBLES

Les fusibles doivent impérativement être remplacés quand nécessaire par des fusibles rigoureusement équivalents aux fusibles d'origine.

Il est bon, en cas de rupture d'un fusible, d'en déterminer la cause qui pourrait, si elle se reproduisait, endommager l'instrument à la longue, et d'y remédier (fausse manoeuvre en particulier).



Vue éclatée - accès au boitier pile / fusibles

IEC 364
NF-C 15 100 / NF-C 18510 / NF-C 18530

WARNING

Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation.
Non observance of the safety instructions can result in severe personal injury or property damage.
Only qualified personnel should work on or around this equipment after becoming thoroughly familiar with all warnings, safety notices, and maintenance procedures contained herein.
The successful and safe operation of this equipment is dependant on proper handling, installation, operation and maintenance.

Qualified person :

A "qualified person" is one who is familiar with the installation, construction and operation of the equipment and the hazards involved.

In addition, he has the following qualifications :
· He is trained and authorized to energize, de-energize, clear, ground and tag circuits and equipment in accordance with established practices.
· He is trained in the proper care and use of protective equipment in accordance with established safety practices.
· He is trained in rendering first aid.

SAFETY

This instrument has been constructed and tested according to the IEC 1010 - Class 2 standard. It agrees with the EEC 73/23 low voltage European Directive, amended by EEC 93/68.

This manual contains information and advice which users must follow to ensure the reliability of the multimeter and to keep it in good condition with regard to safety.

The instrument may occasionally be exposed to temperatures between 0°C and -10°C without its safety features being compromised. It should not be used at altitudes above 2000 metres.

Taking measurements - Maintenance

When the instrument is connected to a circuit under test, some of its terminals may be hazardous, and opening the case may provide access to parts which are hazardous if touched.

Therefore:

- Keep fingers away from unused terminals.

- Disconnect the multimeter from any form of measurement input before opening it for adjustment, replacement of fuses or battery, or any kind of maintenance or repair work.

Caution

- The multimeter contains capacitors which may remain charged even after it has been disconnected from all voltage sources.

- The instrument should not be opened up for adjustment, maintenance or repair when live unless this is absolutely essential, in which case, the work should be carried out only by appropriately qualified personnel advised of the risk involved.

- Replacement fuses must be of the appropriate type and rating (see Accessories section 2.3).

The use of makeshift fuses and short-circuiting of the fuseholder contacts are strictly prohibited.

FAULTS AND ABNORMAL CONSTRAINTS

Should there be any indication that the protection of the instrument has been compromised, it should be taken out of service to prevent it being used inadvertently.
Protection may have been compromised in the following cases:
- The instrument is obviously damaged.
- The instrument is no longer capable of taking accurate measurements.
- The instrument has been stored under unfavourable conditions.
- The instrument has been subject to severe stresses during transport.

SYMBOL

The symbol ⚠ refers the user to the Instruction Manual. The user should consult the manual and proceed accordingly.

1 - INTRODUCTION

The MX 20 Digital Multimeter is a self-contained, handled instrument for professional use, designed for routine electrical and electronic measurements such as AC and DC voltage and current, resistance, and diode and logic checks. It has a memory function capable of storing current measured values.

The casing is completely sealed (to IP 66 standard), and particular attention has been paid to protecting both user and instrument in the event of misuse. Access to the battery and fuse compartment is impossible without first disconnecting the test leads (patented SECUR'X latching), and all ranges and functions are thoroughly protected against overload.

Power is supplied by two 1.5V batteries providing 250 h normal use.

Measurement functions are selected using a rotary switch, and the various operating modes are accessed via two keys

2 - TECHNICAL SPECIFICATIONS

Only values for which tolerances or limits are specified should be considered as guaranteed values.
Values without tolerances are given for information only (French standard NF C 42 670).

2.1 - GENERAL SPECIFICATIONS

SAFETY

Conforms to IEC 1010-1 class 2
Pollution degree 2
Overvoltage category CAT II 600 V
CAT I 1000 V
Indoor use, altitude < 2000 m
Insulation class 2

Casing and circuits : self-extinguishing materials.

ENVIRONMENT

- Reference Temperature:	18°C to 28°C R.H. <75%
- Rated range of use:	0°C to +50°C R.H. <80%
- Storage temperature	-45°C to +80°C R.H. <70%

POWER SUPPLY

Two 1.5V batterie, R6 size.
Battery life : typically 250 hours of continuous service.

DIMENSIONS 189 x 82 x 40 mm

WEIGHT 400g approx.

DISPLAY

± 1999 points
- 7-segment liquid crystal display
- Digit height : 17mm
- Indicators for measuring function, function mode, and unit of measurement.
- Overshoot indicated by display showing «1 »
- [- +] symbol indicates battery low.
- Continuity test: symbol ◄ and optional buzzer.

MEASUREMENT RATE

2 measurements/s

RANGING

Automatic or manual for voltage and resistance measurements, manual for current measurements.

2.2 SPECIFICATIONS

DC VOLTAGE - V_{DC} positions

Range	Resolution	Accuracy ±(n%R + mC)*	Input resistance	Protection
200mV	100µV	0,5%R + 4C	>1000M Ω	$1100V_{PP}$
2V	1mV	0,8%R + 4C	11M Ω	
20V	10mV	0,8%R + 4C	10MΩ	
200V	100mV	0,8%R + 4C	10MΩ	
1 000V	1V	0,8%R + 4C	10MΩ	

* R=reading; C=count

AC VOLTAGE - V_{AC} positions

Range	Resolution	Accuracy ±(n%R + mC)*	Input resistance	Protection
		(40Hz-500Hz)		
2V	1mV	1%R + 8C	11MW	$1100V_{PP}$
20V	10mV	1%R + 8C	10MW	
200V	100mV	1%R + 8C	10MW	
750V	1V	1%R + 8C	10MW	

OHMMETER

·Specifications applicable from 5% to 100% of the range, for a pure sinusoidal signal.

Range	Resolution	Accuracy ±(n%R + mC)*	o.c. Voltage	Protection
200W	0,1W	0,8%R + 4C	430mV	$380V_{AC}$
2kW	1W	0,8%R + 4C	"	"
20kW	10W	0,8%R + 4C	"	"
200kW	100W	0,8%R + 4C	"	"
2MW	1kW	1%R + 4C	"	"
20MW	10kW	3%R + 4C	"	"

* R = Reading, C = Counts

·Pressing the key marked ♪ activates the test buzzer. On the kW range, check if R < 1000W approx.
·Protection : $380V_{AC}$

DIODE CHECK ▶| setting

· Indication of threshold voltage in the forward direction. Go - No go test (max. displayed voltage: 1.2 to 1.8V).
· Protection: $380V_{AC}$ / 1min max.

DC CURRENT

Range	Resolution	Accuracy ±(n%R + mC)*	Protection (fuses)
20mA	10µA	1,2%R + 1C	0.63A
200mA	100µA	1,2%R + 1C	0.63A
10A	10mA	1,5%R + 1C	10A

Voltage burden : < 500mV   Protection : $250V_{AC}$

AC CURRENT

Range	Resolution	Accuracy ±(n%R + mC)*	Protection (fuses)
20mA	10µA	1,5%R + 8C	0.63A
200mA	100µA	1,5%R + 8C	0.63A
10A	10mA	2%R + 8C	10A

Voltage burden : $\leq$ 500mV   Protection : $250V_{AC}$

* R = Reading, C = Counts

MEMORY

· When a measurement has been carried out, depressing the DATA HOLD key will "freeze" the display until the key is depressed again.

RANGING

· In voltage and resistance measurements, the multimeter normally operates in automatic ranging mode; an audible signal is heard every time the range increases. Ranges can be selected manually by pressing the MAN RANGE/AUTO RANGE key.

· Pressing the key once fixes the current range (manual mode). Each brief touch of the key increments the range, and if the key is held down for more than two seconds, the multimeter returns to automatic ranging mode.

2.3 - ACCESSORIES

Supplied with the multimeter

One set of test leads and safety prods	AG0475
Two 1.5 R6 size batteries	AL0020
One 10 A fuse, 6.3x32mm, 50kA/600V	AT0084
One 0.63 A fuse, 5 x 20 mm, fast-blow, 1.5kA/250V	AT0047
One Instruction Manual	IM0822

Optional

Probes:

HT0203	EHT 3 kV AC/DC
HT0212	EHT 30 kV DC
HT0208	RF 100 kHz to 750 MHz
HA0902	TV (HT transient suppressor)
HA1159	Thermometer, 1 mV/°C, -50°C to +150°C
HK0210	Type K thermocouple, 1mV/°C, general purpose and surface type, -25°C to + 350°C.
HA1237	Optical tachometer, 100 rpm to 60000 rpm

MX 20

Current clamp-on:

AM0012	1A to 200 A_{AC}, opens to 15 mm
AM0015	1A to 1000 A_{AC}, opens to 50 mm
HA0768	1A to 1000 A_{AC}, opens to 100 mm
AM1000	1A to 1000 A_{DC}, 600 A_{AC} to 600 Hz

Shunts:

HA0171	30A_{DC}/300mV, ± 0.5%
HA0512	50A_{DC}/50mV, ± 0.5%
HA0300	300A_{DC}/30mV, ± 0.5%

Miscellaneous:

MC0160	Shock absorber
MC0159	Detachable handle
AE0193	Carrying case

3 - OPERATING INSTRUCTIONS

3.1 - SAFETY PRECAUTIONS

Use of this multimeter implies respect for the usual safety rules designed to protect the user against electrical hazards and to protect the instrument against damage resulting from misuse.

The test leads and mains supply lead must be in good condition and should be changed if there is any evidence of deterioration (insulation burnt or split etc.). Only the leads supplied with the instrument are guaranteed to meet safety standards. If necessary they should be replaced by identical leads.

The maximum values indicated in these specifications should not under any circumstances be exceeded.

Before opening up the instrument to replace the battery or fuses, users must check that the test leads are disconnected from all electrical current sources. Replacement fuses must be of the same type and rating as the original fuses (see Specifications, section 2.3).

Caution **If the display continues to read zero when measuring a non-zero voltage, check the 10A fuse immediately (see section 4).**

If the order of magnitude of the quantity being measured is unknown, begin with the highest range or select autoranging mode. Disconnect the test leads from the circuit under test before changing the measurement function. When measuring currents, the range should not be changed and the leads should not be plugged in or unplugged without first switching off the current.

Otherwise current surges may arise when the circuit is made or broken and these could blow the fuses or damage the switch or the sockets and terminals.

When checking out a television or power switching circuits (switched mode power supplies, circuits including thyristors and triacs, etc.) high-amplitude voltage pulses at the test point may damage the multimeter. The use of a TV filter probe, type HA0902, protects the multimeter by attenuating any such pulses.

Resistance measurements should never be made on a live circuit.

3.2 - TEST LEAD LATCHING

The MX 20 multimeter features the patented SECUR'X system which prevents inadvertant unplugging of the test leads, and adds to the degree of protection already provided by the leads themselves. The SECUR'X system is not an integral part of the instrument and can be removed if necessary, particularly for access to the battery and fuses.

The system, which is extremely simple to use, permits effortless insertion of the banana plug. The latching effect is obtained by means of grooves on the plug body.

To unlatch a lead push the tab forwards and pull on the plug.

3.3 - BATTERIES INSTALLATION - FUSE REPLACEMENT

The sealed compartment (sealed from both inside and outside of the instrument) is located under the removable protective cover.

To access the compartment:

- Unlatch the SECUR'X system by inserting the instrument support strut in the sides and then remove it. This ensures that the test leads are disconnected.
- Release the protective cover by inserting the instrument support strut into the sides of the instrument (at the places marked by the arrows) and by applying moderate pressure.

See exploded view at the end of the manual

Insert the battery, ensuring correct polarity by matching + and - signs, and replace the cover making sure that the watertight seal remains clean (no solid particles, grit or other particulates) and is positioned correctly. Finally snap the SECUR'X system in place.

3.4 - SWITCHING ON

· Set the rotary switch to the required measurement function. The instrument is then ready for use.

3.4.1 - AUTOMATIC/MANUAL RANGING

· When used as a voltmeter and ohmmeter, the instrument is in autoranging mode when first switched on. Manual ranging is not recommended unless the order of magnitude of the quantity to be measured has first been determined in autoranging mode.

CAUTION *In ammeter function, range switching is always manual, and selected by the rotary switch. See precautions to be observed in the current measurement section.*

· Pressing the MAN RANGE/AUTO RANGE key changes to the manual ranging mode, and the range selected can then be incremented by briefly pressing the same key. (Hold it down for not more than two seconds.)

· Holding the MAN RANGE/AUTO RANGE key down for more than two seconds re-activates autoranging mode.

3.4.2 DC VOLTAGE MEASUREMENT

· Connect the black lead to the terminal marked COM, and the red lead to the terminal marked VW .
· Set the rotary switch to the V_{DC} position.
· Apply the test prods to the points across which the voltage is to be measured, and read the result directly from the display. This shows the measurement units (mV or V) and the polarity (- for negative polarity and nothing for positive polarity).
· Accuracy, resolution, and input resistance: see detail specifications section 2.2.

CAUTION *Under no circumstances should a voltage exceeding 1000*V_{DC} *or 750*V_{AC} *be applied to the instrument, and, where pulse signals are present (for example in the line scanning circuits of television sets), use a type HA0902 filter probe. (See section 3.1).*

· When in open circuit on the 200mV range (high impedance) the instrument may display some value, and eventually an overflow (beep). This does no affects the normal operation of the multimeter.
· In manual ranging mode, if the display shows «1 » blinking, the range selected is too low. Switch to the next higher range by pressing the RANGE/AUTO key (press once for less than 2 seconds)

Measuring voltages above 1000V:

Voltages above 1000V can be measured using a voltage-reducing probe.

CAUTION *The following precautions must be observed when measuring high voltages:*

** Check that the probe used is clean and in perfect condiiion, with no signs of cracking of the body's insulating material.*
** If possible, high voltages should be measured only in a dry place with an insulating floor covering.*
** While making the measurement, avoid touching any metal objects that might be earthed.*

3.4.3 - AC VOLTAGE MEASUREMENT

· Connect the black lead to the terminal marked COM and the red lead to the terminal marked VW .
· Set the rotary switch to the AC volts position.
· Apply the test prods to the points across which the voltage is to be measured and read the result directly from the display. The display also shows the unit of measurement (mV or V).
· Accuracy, resolution, and input resistance: see detail specifications.

CAUTION *Under no circumstances should a voltage exceeding 1000V_{DC} or 750V_{AC} be applied to the instrument, and, where pulse signals are present (for example in the line scanning circuits of television sets), use a type HA0902 filter probe.*

· In manual ranging mode, if the display shows «1 » the range selected is too low. Switch to the next higher range by pressing the MAN RANGE/AUTO RANGE key (press once for less than 2 seconds.)

3.4.4 RESISTANCE MEASUREMENT AND DIODE CHECKS

·Measuring resistance, like measuring voltage, can be carried out in autoranging or manual modes (see use of the MAN RANGE/ AUTO RANGE key).

· Connect the black lead to the terminal marked COM and the red lead to the terminal marked VW on the multimeter and set the rotary switch to W .

· If the leads are not short-circuited or connected to a resistance, the display indicates an out of limits condition «1 » blinking.

· Under no circumstances should resistance be measured on a live circuit.

· Certain precautions may be necessary to measure high resistances (40Mohms range): use of screened cables, screening of the resistance to be measured, etc. Because of the acquisition speed of the multimeter, the measurement may be disturbed and made unstable by electrical or electrostatic interference.

Quick continuity check (buzzer)
· Set the rotary switch to the ♪ position.

· The multimeter operates on the 2kW range, and an audible signal will be heard when the measured circuit resistance is less than 1000 W approx.

Diode check
· The diode check entails injecting a given current into the diode junction to be tested and reading the voltage drop across the diode.

· Connect the black lead to the COM terminal and the red lead to the VW terminal and then set the rotary switch to the ⯈| position.

· The display will indicate 1.2 to 1.8V if the diode junction is reverse biased or if the circuit is open.

· Like resistance measurements, the diode check function must not be used on a circuit that is live.

3.4.5 - DC CURRENT MEASUREMENT

· When used as an ammeter, the MX 20 is alawais in manual ranging mode.
· Connect the black lead to the COM terminal and the red lead to the mA terminal for measuring currents less than 200mA or to the A terminal for measuring currents up to 10A.
· It is best to begin by selecting the highest possible range (10A) when the order of magnitude of the current to be measured is unknown. In this case set the rotary switch to the corresponding A position and select the A input terminal.
· If necessary, press the AC/DC key to display the DC symbol.
· Do not connect the multimeter in series with the circuit to be measured until the last possible moment. Then switch on the circuit to be measured.
· If the range chosen is too high, first switch off the circuit to be measured, then change the setting of the rotary switch and the position of the red lead and switch on the circuit again.
· Do not under any circumstances change the range or disconnect the leads while measuring. This may give rise to switching current spikes and overvoltages which can damage the multimeter or blow the fuses unnecessarily.
· To minimise overheating and to prevent thermal drift, measurements in the high current range (10A) should be limited to a few tens of seconds.

3.4.6 - AC CURRENT MEASUREMENT

· Ranges are selected in the same manner as for DC current measurement (manual mode).
· Connect the black lead to the COM terminal and the red lead to the mA terminal to measure currents less than 200mA, or to the A terminal to measure currents up to 10A.

· It is best to begin by selecting the highest possible range (10A) when the order of magnitude of the current to be measured is unknown.
· Do not connect the multimeter in series with the circuit to be measured until the last possible moment. Then switch on the circuit to be measured.
· If the range chosen is too high, first switch off the circuit to be measured, then change the setting of the rotary switch, and switch on the circuit again.

· Do not under any circumstances change the range or disconnect the test leads while measuring: this may give rise to switching current spikes and overvoltages which can damage the multimeter or blow the fuses unnecessarily.

· To minimise overheating and to prevent thermal drift, measurements in the high current ranges (5A and 10A) should be limited to a few tens of seconds.

3.4.7 - MEMORY

· The DATA HOLD key operates the memory mode for all conventional multimeter functions (voltmeter, ammeter, ohmmeter).

· Pressing the key once freezes the value displayed

· Pressing the key a second time clears the display and allows a new measurement to be carried out.

4 MAINTENANCE

4.1 BATTERIES

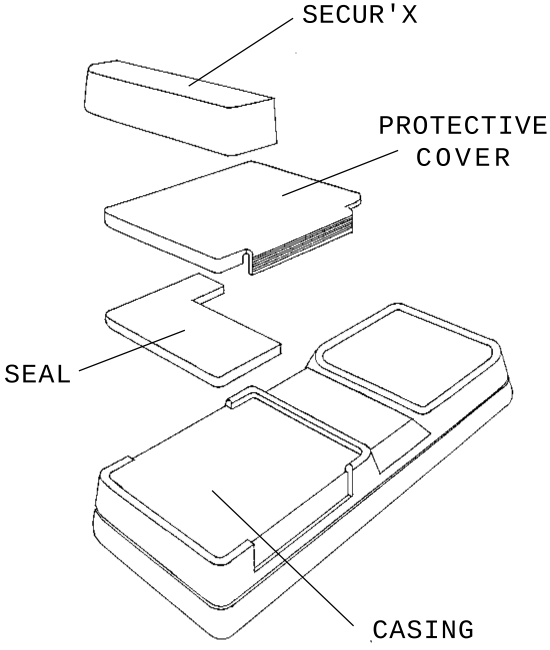
If the instrument is not to be used for a long time, the batteries should be removed from their sealed compartment. Otherwise, the batteries connectors contacts may become corroded and damaged.

The symbol [- +] appears on the display when the batteries are low. See section 3.3 for instructions on changing the batteries.

4.2 FUSES

· When needed, spare fuses must be of the specified types and ratings.

· When a fuse blows, one need to determine the cause (particularly misuse of the instrument) of the over-current, in order to avoid such an incident, which would, if repeated, cause damages to the instrument.



Exploded view - Access to battery / fuse compartment.

<u>IEC 364</u>
<u>NF-C 15 100 / NF-C 18510 / NF-C 18530</u>

WARNUNG

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können deshalb schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten. Nur entsprechend Qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät arbeiten.
Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

<u>Qualifiziertes Personal</u> :

Sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind, über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen, wie z. B. :
· Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
· Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsaurüstung.
· Schulung in Erster Hilfe.

SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsbestimmungen gemäß **IEC-1010 Klasse 2,** für elektronische Meßgeräte.

Das vorliegende Handbuch enthält Hinweise und Warnungen, die der Benutzer unbedingt beachten muß, um zuverlässige Gerätefunktion und Erhaltung der Gerätesicherheit zu gewährleisten.

Das Gerät kann im Bedarfsfalle Temperaturen zwischen 0°C und -10°C ohne Beeinträchtigung der Sicherheit ausgesetzt werden. Die Höhe des Einsatzortes darf 2000 m nicht übersteigen.

Vorgehensweise bei Messungen - Wartung

Wenn das Gerät an die Meßpunkte angeschlossen ist, können die Anschlußklemmen gefährliche Spannungen führen. Nach Öffnen des Gehäuses können Teile zugänglich werden, deren Berührung gefährlich ist.

Daher :

- Unbenutzten Klemmen nie berühren.

· Vor dem Öffnen des Gehäuses zum Ersetzen von Batterie oder Sicherungen, für Einstellungen, Wartungs- oder Reparaturarbeiten, das Gerät immer von den Meßpunkten abklemmen.

Achtung

· Im Gerät eingebaute Kondensatoren können auch nach Abtrennen des Gerätes von jeglicher Stromversorgung noch geladen sein.

· Einstell- und Wartungsarbeiten am geöffneten und unter Spannung stehenden Gerät sind möglichst zu vermeiden. Soweit unumgänglich, sind solche Eingriffe nur von geschultem Fachpersonal, das mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist, vorzunehmen.

· Sicherungen dürfen nur durch denselben Typ und mit derselben Nennstromstärke ersetzt werden (siehe Abschn. 2.3 ZUBEHÖR). Die Verwendung von behelfsmäßig geflickten Sicherungen oder das Kurzschließen der Sicherungshalter ist unzulässig.

FEHLER UND UNZULÄSSIGE BELASTUNGEN

Sobald zu befürchten ist, daß die Gerätesicherheit beeinträchtigt wurde, muß das Gerät außer Betrieb genommen und seine unbeabsichtigte Wiederinbetriebnahme verhindert werden.

Die Gerätesicherheit kann zum Beispiel gefährdet sein, wenn:

- am Gerät äußere Beschädigungen sichtbar sind,
- mit dem Gerät keine genauen Messungen mehr möglich sind,
- das Gerät unsachgemäß gelagert wurde,
- das Gerät Transportschäden erlitten hat.

SYMBOLE

Das Symbol ⚠ am Gerät bedeutet, daß sich der Benutzer unbedingt im Bedienungshandbuch informieren muß. Die dort gegebenen Hinweise sind genau zu beachten.

1. EINLEITUNG

Das Multimeter MX 20 ist ein handliches, tragbares Digital-Multimeter mit Batteriestromversorgung für den professionellen Einsatz. Es wurde für die in der Elektrotechnik und Elektronik üblichen Messungen entwickelt : Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme, Widerstände ; außerdem können Dioden geprüft werden. Weiterhin besitzt das Gerät eine Speicherfunktion für den aktuellen Meßwert.

Das Gerät ist in einem völlig abgedichteten Gehäuse untergebracht (Schutzart IP 66) und besonderer Wert wurde auf den Schutz des Benutzers und des Gerätes gegen Bedienungsfehler gelegt. So kann beispielsweise des Gehäuse zum Ersetzen der Batterie oder der Sicherungen erst nach Entfernen der Meßkabel geöffnet werden (patentiertes SECUR'X-System). Alle Meßbereiche und Meßfunktionen sind zuverlässig gegen Überlastung geschützt.

Das MX 20 wird von 2 handelsüblichen 1,5V-Batterie mit Strom versorgt. Die Betriebsautonomie beträgt ca. 250 Stunden.

Die Meßfunktionen werden über einen zentralen Drehschalter gewählt ; die verschiedenen Betriebsarten werden über 2 Tasten eingestellt.

2. TECHNISCHE DATEN

Nur die mit Toleranzangaben versehenen und die angegebenen Grenzwerte sind vom Hersteller garantierte Eigenschaften. Werte ohne Toleranzangaben werden lediglich informationshalber und ohne Zusicherung gegeben (gem. franz. Norm NFC 42 670).

2.1 ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

SICHERHEIT
IEC 1010 - Klasse 2
Überspannungskat. CAT II 600 V
CAT I 1000 V
Verschmutzungsgrad 2
Höhe < 2000 m,
Benutzung in Räumen
Isolierung Klasse 2

Gehäuse und Leiterplatten aus selbstverlöschendem Kunststoff

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

- Bezugstemperatur : +18°C bis +28°C
  Rel. Luftfeuchte <75%
- Betriebstemperaturbereich : 0°C bis +40°C
  Rel. Luftfeuchte <80%
- Lagertemperaturbereich : -20°C bis +60°C
  Rel. Luftfeuchte <70%

STROMVERSORGUNG

2 x 1,5 Batterien Ref. R6
Autonomie: typisch 250 Studen

ABMESSUNGEN 189 x 82 x 40mm

MASSE ca. 400g

ANZEIGE
± 1 999 Meßpunkte (Digit)
- 7-Segment-Flüssigkristallanzeige
- Ziffernhöhe 17 mm
- Anzeige der Meßart, der Betriebsart und der Maßeinheit
- Anzeige «1 » blinkend bei Bereichsüberschreitung
- Anzeige [- +] wenn Batterien ausgetauscht werden müssen
- Stromdurchgangsanzeige durch Symbol mit Zuschaltung einer akustischen Meldung.

MESSTAKT
2 pro Sekunde

MESSBEREICHSUMSCHALTUNG
automatisch oder manuell bei Spannungs- und Widerstandsmessung, manuell bei Strommessungen.

2.2 DATEN

GLEICHSPANNUNGEN - Stellungen V_{DC}

Meß-bereich	Auflösung	Meßabweichung ±(n%A + mD)*	Eingangs-widerstand	Überlast-schutz
200mV	100µV	0,5%A + 4D	>1000MW	
2V	1mV	0,8%A + 4D	11MW	
20V	10mV	0,8%A + 4D	10MW	$1100V_{SS}$.
200V	100mV	0,8%A + 4D	10MW	
1 000V	1V	0,8%A + 4D	10MW	

* A: Anzeige, D: «Digit» = Anzeigeeinheit gemäß IEC 485

WECHSELSPANNUNGEN - Stellungen V_{AC}

Meß-bereich	Auflösung	Meßabweichung ±(n%A + mD)*	Eingangs-widerstand	Überlast-schutz
		(40Hz-500Hz)		
2V	1mV	1%A + 8D	11MW	$1100V_{SS}$
20V	10mV	1%A + 8D	10MW	
200V	100mV	1%A + 8D	10MW	
750V	1V	1%A + 8D	10MW	

.Spezifikationen gelten zwischen 5% und 100% des Meßbereiches für rein sinusförmige Signale.
.Auflösung und Betriebsarten wie bei Gleichspannungen.

WIDERSTÄNDE

Meß-bereich	Auflösung	Meßabweichung ±(n%A + m)*	Meß-spannung	Überlast-schutz
200W	0,1W	0,8%A + 4D	430mV	$380V_{AC}$
2kW	1W	0,8%A + 4D	"	"
20kW	10W	0,8%A + 4D	"	"
200kW	100W	0,8%A + 4D	"	"
2MW	1kW	1%A+ 4D	"	"
20MW	10kW	3%A + 4D	"	"

* A: Anzeige, D: «Digit» = Anzeigeeinheit gemäß IEC 485

DURCHGANGSPRÜFUNG

.Im Meßbereich 2 kW ist eine Durchgangsprüfung möglich, falls der Durchgangswiderstand < ca. 1000 W ist. Ein zusätzliches akustisches Signal ♪ wird bei Durchgang eingeschaltet.
.Überlastschutz bis 380 V_{AC} während 1 min.

DIODENPRÜFUNG - Stellung ⯈|

· Direkte Anzeige der Schwellenspannung (max. 1,2 bis 1,8V)
· Elektronischer Überlastschutz bis 380$V_{AC/DC}$ während 1 min. max.

GLEICHSTRÖME

Meß-bereich	Auflösung	Meßabweichung ±(n%A + mD)*	Überlast-schutz
20mA	10µA	1,2%A + 1D	0,63A
200mA	100µA	1,2%A + 1D	0,63A
10A	10mA	1,5%A + 1D	10A

Spannungsabfall : ≤ 500mV
Elektronischer Überlastschutz : 250V_{AC}

WECHSELSTRÖME (40 - 500Hz)

Meß-bereich	Auflösung	Meßabweichung ±(n%A + mD)*	Überlast-schutz
20mA	10µA	1,5%A + 8D	0,63A
200mA	100µA	1,5%A + 8D	0,63A
10A	10mA	2%A + 8D	10A

Spannungsabfall : ≤ 500mV
Elektronischer Überlastschutz : 250V_{AC}

* A: Anzeige, D: «Digit» = Anzeigeeinheit gemäß IEC 485

MESSWERTSPEICHERUNG

· Beim Drücken der Taste DATA HOLD wird der aktuelle digitale Meßwert festgehalten.
· Ein weiterer Druck auf die Taste DATA HOLD schaltet das Multimeter auf Normalbetrieb zurück.

MESSBEREICHSUMSCHALTUNG

· Bei Spannungs- und Widerstandsmessungen arbeitet das Multimeter normalerweise mit vollautomatischer Meßbereichs-umschaltung. Durch Drücken der Taste MAN RANGE/AUTO RANGE können die Meßbereiche auch von Hand umgeschaltet werden.
· Erstes Drücken der Taste bewirkt Festeinstellung des aktuellen Meßbereiches und Umschaltung auf manuelle Meßbereichswahl. Durch kurzes Antippen der Taste wird jeweils auf den nächsthöheren Meßbereich umgeschaltet. Längeres Drücken der Taste (mehr als 2 Sekunden) bewirkt Rückschaltung auf automatische Meßbereichswahl.

2.3 ZUBEHÖR

Mit dem Multimeter geliefertes Zubehör

1 Satz Meßkabel mit Sicherheitstastspitzen	AG0475
2 Batterien 1,5V R6	AL0008
1 Sicherung 6.3x32 - 10A - 50kA/600V	AT0084
1 Sicherung 5x20 - 0,63A - 1,5kA/250V flink	AT0047
1 Bedienungshandbuch	IM0822

Auf Wunsch lieferbares Zubehör

Tastköpfe:

HT0203	Hochspannungstastkopf 3kV AC/DC
HT0212	Hochspannungstastkopf 30kV DC
HT0208	Hochfrequenztastkopf 100kHz bis 750MHz
HA0902	TV-Tastkopf (HF-Spitzenunterdrückung)
HA1159	Thermometer, 1mV/°C, -50°C bis +150°C
HK0210	K-Thermoelement 1mV/°C, für Oberflächen und allg. Messungen, -25°C bis +350°C
HA1237	Optischer Drehzahlgeber, 100min-1 bis 60000 min-1

Stromanlegezangen:

AM0012	1A bis 200A AC, Öffnung 15mm
AM0015	1A bis 1000A AC, Öffnung 50mm
HA0768	1A bis 1000A AC, Öffnung 100mm
AM1000	1A bis 1000A DC, 600A AC bis 600Hz

Strommeßwiderstände (Shunts):

HA0171	30A DC/300mV ±0,5%
HA0512	50A DC/50mV ±0,5%
HA0300	300A DC/30mV ±0,5%

Verschiedenes:

MC0160	Gummimanschette
MC0159	Tragegriff
AE0193	Transport-Tasche

3. BEDIENUNGSHINWEISE

3.1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Die Benutzung dieses Multimeters setzt beim Benutzer die Beachtung der üblichen Sicherheitsvorschriften voraus, um sich selbst vor den Gefahren des elektrischen Stroms zu schützen und um Fehlbedienungen am Gerät auszuschließen, die zu dessen Zerstörung führen könnten.
Die Meßkabel müssen stets in einwandfreiem Zustand sein, Kabel mit defekter Isolierung (Schnitte, Brandstellen...) sofort ersetzen. Nur die mit dem Gerät gelieferten Meßkabel bieten volle Gewähr für elektrische Sicherheit, daher nur Kabel des genannten Typs verwenden.

Niemals die in den Spezifikationen genannten Grenzwerte für den Überlastschutz überschreiten.

Vor Öffnen des Gerätes zum Ersetzen der Sicherung oder der Batterie müssen die Meßkabel unbedingt von jeglicher Spannungs- oder Stromquelle abgetrennt werden. Durchgebrannte Sicherungen ausschließlich durch Original-Typ und -Modell ersetzen (siehe Abschn. 2.3 ZUBEHÖR).

ACHTUNG **Wenn bei Messung einer vorhandenen Spannung die Anzeige auf Null bleibt, sofort Zustand der 10A-Sicherung mit hohem Trennvermögen prüfen (siehe Kapitel 4).**

Wenn die Größenordnung einer Meßgröße nicht bekannt ist, immer mit dem jeweils höchsten Meßbereich beginnen (bei manueller Meßbereichswahl) oder Meßbereichsautomatikchalten.

Vor dem Umschalten der Meßfunktion stets die Meßkabel von der zu einsmessenden Schaltung abklemmen. Bei Strommessungen vor jeder Bereichsumschaltung oder vor dem An- bzw. Abklemmen der Meßkabel die zu messende Schaltung stets stromlos machen, da hierbei Ein- bzw. Ausschalt-Stromspitzen entstehen können, die zum unnötigen Durchbrennen der Sicherungen oder zu Beschädigungen an den Schalter- oder Meßkabelkontakten führen.

Bei TV-Reparaturarbeiten oder an Leistungsschaltkreisen (Schaltnetzteile, Thyristor- oder Triac-Schaltungen usw...) können an den Meßpunkten hohe Spannungsspitzen auftreten, die das Multimeter beschädigen. Durch den Einsatz des TV-Tastkopfes HA0902, der solche Spitzen unterdrückt und damit das Multimeter vor Überlastungen schützt, lässt sich dies vermeiden.

Widerstandsmessungen niemals an Strom- oder Spannungsführenden Schaltungen vornehmen.

3.2 VERRIEGELUNG DER MESSKABEL

Das MX 20 Multimeter ist mit dem patentierten «SECUR'X»-System ausgerüstet. Die Meßkabel werden dabei in den Buchsen des Gerätes sicher verriegelt, so daß unbeabsichtigtes Herausspringen praktisch ausgeschlossen ist. Die Sicherheit der berührungs-geschützten Meßkabel wird dadurch noch verstärkt. Das SECUR'X-System kann bei Bedarf entfernt werden (insbesondere zum Ersetzen der Batterie und der Sicherungen).

Die einfache Konzeption dieses Systems erlaubt das Einstecken der Bananenstecker in die Buchsen ohne jeden Kraftaufwand.
Zum Abziehen der Meßleitung, den jeweiligen Schieber zum Gerät hin drücken und Stecker herausziehen.

3.3 EINSETZEN DER BATTERIE - AUSWECHSELN DER SICHERUNGEN

Das nach innen und nach auß en vollkommen abgedichtete Gehäuse des MX 20 ist nach Abnahme des SECUR’X-Systems und der Frontplatte zugänglich. Dazu:

- Zuerst Meßkabel abnehmen : Dann SECUR'X-Adapter mit Fuß der (abnehmbaren) Gerätestütze an der Vorderseite des Gerätes entriegeln.
- Anschließend die Frontplatte entfernen: mit Hilfe der Gerätestütze in die mit Pfeilen auf der Platte gekennzeichneten seitlichen Aussparungen, Frontplatte ohne Kraftaufwand abhebeln.

Siehe Teilezeichnung am Ende des Handbuches

Beim Einsetzen der Batterie richtige Polung beachten (+ und - Zeichen) und nach Einlegen der Dichtung die Frontplatte wieder auf das Gerät aufsetzen. Dabei auf richtige Lage und auf Sauberkeit der Dichtung achten (sie muß frei von Fremdkörpern, Sand oder Staub sein). Anschließ end SECUR’X-System wieder aufsetzen und einrasten.

3.4 EINSCHALTEN - BETRIEB

· Drehschalter auf gewünschte Funktion stellen. Beim Verlossen der OFF-Stellung wird das Gerät in Betrieb gesetzt.

3.4.1 MESSBEREICHSUMSCHALTUNG AUTOMATISCH/ MANUELL

· Nach dem Einschalten des Multimeters in der Voltmeter und der

Ohmmeter-Funktion ist die Meßbereichswahl vollautomatisch. Die Umschaltung auf manuelle Bereichswahl ist erst dann ratsam, wenn durch automatische Bereichswahl die Größenordnung des Meßwertes bekannt ist.

· *Achtung: Bei Strommessungen muß der Meßbereich immer von Hand am zentralen Drehschalter umgeschaltet werden. Hierzu unbedingt die Hinweise im Abschnitt über Strommessungen beachten.*

· Durch Drücken der Taste MAN RANGE/AUTO RANGE wird auf manuelle Bereichswahl umgeschaltet. Durch kurzes Antippen der Taste **kürzer als 2 Sekunden** schaltet das Gerät jeweils auf den nächsthöheren Meßbereich.

· Längeres Drücken der MAN RANGE/AUTO-RANGE-Taste **länger als 2 Sekunden** bewirkt Rückschaltung auf automatische Bereichswahl.

3.4.2 GLEICHSPANNUNGSMESSUNGEN

· Schwarzes Meßkabel an COM-Buchse, rotes Meßkabel an VΩ -Buchse anschlie en.

· Drehschalter in Position V_{DC} stellen.

· Mit den Meßspitzen zu messende Spannung abgreifen und Meßergebnis direkt in der Digitalanzeige ablesen. Die Maßeinheit (mV oder V) und das Vorzeichen («--» Zeichen für negative Werte, kein Zeichen für positive Werte) werden ebenfalls angezeigt.

· Meßabweichung, Auflösung und Eingangswiderstand : siehe Spezifikationen in Abschnitt 2.2.

ACHTUNG *Die max. zulässige Eingangsspannung von 1000V Gleichstrom oder 750Vss Wechselstrom niemals überschreiten. Für impulsförmige Signale (z.B. Zeilenablenkung an Fernsehgeräten) immer TV-Tastkopf HA0902 (siehe Abschn. 3.1) verwenden.*

· Unter Berücksichtigung der hohen Eingangs-Impedanz kann im 200 mV-Bereich bei offenem Meßkreis ein Meßwert, möglicher-weise sogar eine Bereichsüberschreitung zur Anzeige kommen mit gleichzeitigem akustischen Signal. Dieses völlig normale Ereignis ist ohne Einfluß auf eine anschliessende Messung.

· Erscheint bei manueller Meßbereichswahl die Anzeige «1 » blinkend, ist der gewählte Meßbereich zu klein. Durch kurzes Andrücken von Taste MAN RANGE/AUTO RANGE (< 2s) auf nächsthöheren Bereich umschalten.

Messung von Spannungen über 1000V

Mit Hochspannungstastköpfen (Teilersonden) ist die Messung von Spannungen über 1000V möglich.

ACHTUNG: Bei der Messung von Hochspannungen müssen bestimmte Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden :

- *Der verwendete Tastkopf muß trocken und in einwandfreiem Zustand sein (keine Risse im Isoliergriff).*
- *Messungen möglichst nur in trockenen Räumen und auf einer isolierenden Unterlage (Teppich) durchführen.*
- *Während der Messung keine geerdeten Metallteile berühren.*

3.4.3 WECHSELSPANNUNGSMESSUNGEN

· Schwarzes Meßkabel an COM-Buchse, rotes Meßkabel an VW Buchse anschließ en.
· Drehschalter in Position V_{AC} stellen.
· Mit den Meßspitzen zu messende Spannung abgreifen und Meßergebnis direkt im LC-Display ablesen. Die Maßeinheit (mV oder V) wird ebenfalls angezeigt.
· Abweichung, Auflösung und Eingangswiderstand : siehe Spezifikationen.

· ACHTUNG: Die max. zulässige Eingangsspannung von 1000V Gleichstrom oder 750Veff. Wechselstrom niemals überschreiten.
Für impulsförmige Signale (z.B. Zeilenablenkung an Fernsehgeräten) immer TV-Tastkopf HA0902 verwenden.

· Erscheint bei manueller Meß bereichswahl die Anzeige «1 » blinkend, ist der gewählte Meß bereich zu klein. Durch kurzes Antippen von Taste MAN RANGE/AUTO RANGE (< 2s) auf nächsthöheren Bereich umschalten.

3.4.4 MESSEN VON WIDERSTÄNDEN UND DIODENPRÜFUNG

· Widerstände können wie Gleich- oder Wechselspannungen mit automatischer Bereichswahl gemessen werden (siehe Benutzung der Taste MAN RANGE/AUTO RANGE in Abschn. 3.4.1).
· Schwarzes Meßkabel an COM- und rotes Meß kabel an VW Buchse anschließ en. Drehschalter auf Betriebsart W stellen.
· Solange die Meß kabel nicht kurzgeschlossen oder an einen endlichen Widerstand angeschlossen sind, zeigt das Gerät Meßbereichsüberlauf an: «1 » blinkend.

· Widerstände niemals in einer Spannungs- oder Stromführenden Schaltung messen.
· Für die Messung sehr hoher Widerstände (Meßbereich 20MW) sind gewisse Vorsichtsmaßnahmen notwendig: geschirmte Meßkabel, Abschirmung des zu messenden Widerstands usw... Die Messung kann dabei nämlich wegen der schnellen Meßwerterfassung durch elektrische oder elektrostatische Störeffekte stark verfälscht werden.

Durchgangstest (mit akustischem Signal):

· Im Meßbereich 2kW erscheint oben links in der Anzeige das Zeichen <– wenn der Meßwert weniger als ca. 1000W beträgt.
· Ein akustisches Signal ♪ bestätigt den Durchgang.

Diodenprüfung:

· Das Prinzip der Messung besteht darin, in das zu prüfende Bauteil einen Strom einzuspeisen. Der Spannungsabfall im Bereich zwischen 000V und 1,999V ist dann direkt ablesbar.

· Schwarzes Meßkabel an COM- und rotes Meßkabel an VW Buchse anschließen. Drehschalter auf Betriebsart ▶| stellen.

· Bei umgekehrter Polung der Diode oder Vorwärtsspannungen erscheint die Anzeige 1,200 bis 1,800V.

· Wie bei Widerstandsmessungen darf diese Prüfung niemals an Strom- oder Spannungsführenden Bauteilen vorgenommen werden.

3.4.5 GLEICHSTROMMESSUNGEN

· Bei Strommessungen erfolgt nur mit manueller Bereichsumschaltung.
· Schwarzes Meßkabel an COM-Buchse und rotes Meßkabel für Strommessungen unter 50mA an mA-Buchse oder für Messungen bis zu 10A an A-Buchse anschließen.
· Es wird empfohlen am Drehschalter zunächst den höchsten Meßbereich (10A) einzustellen und die Meßkabel an die A-Buchse
anzuschließen, insbesondere wenn die Größenordnung des zu messenden Stroms unbekannt ist.
· Multimeter in den zu messenden (stromlosen!) Stromkreis einfügen und erst danach den Stromkreis in Betrieb nehmen.
· Falls der gewählte Meßbereich zu groß ist, zuerst den zu messenden Stromkreis abschalten, neuen Meßbereich am Drehschalter einstellen, und erst danach den Stromkreis wieder einschalten.

· Bei Strommessungen vor jeder Bereichsumschaltung oder vor dem An- bzw. Abklemmen der Meßkabel die zu messende Schaltung stets stromlos machen, da hierbei Ein- bzw. Ausschalt-Strom- oder Spannungsspitzen entstehen können, die zu Beschädigungen des Multimeters oder zum unnötige Durchbrennen der Sicherungen führen.

· Um die Wärmeentwicklung und damit die Temperaturdrift der Meßwerte in Grenzen zu halten, wird empfohlen, große Stromstärken (10A) nur kurzzeitig zu messen (ca. 10s bis 20s).

3.4.6 WECHSELSTROMMESSUNGEN

· Die Strommessungen erfolgt nur mit manueller Bereichsumschaltung.
· Schwarzes Meßkabel an COM-Buchse und rotes Meßkabel für

Strommessungen unter 50mA an mA-Buchse oder für Messungen bis zu 10A an A-Buchse anschließen.
· Es wird empfohlen am Drehschalter zunächst den höchsten Meßbereich (10A) einzustellen, insbesondere wenn die Größenordnung des zu messenden Stroms unbekannt ist.
· Multimeter in den zu messenden (stromlosen!) Stromkreis einfügen und erst danach den Stromkreis in Betrieb nehmen.
· Falls der gewählte Meßbereich zu groß ist, zuerst den zu messenden Stromkreis abschalten, neuen Meßbereich am Drehschalter einstellen, und erst danach den Stromkreis wieder einschalten.
· Bei Strommessungen vor jeder Bereichsumschaltung oder vor dem An- bzw. Abklemmen der Meßkabel die zu messende Schaltung stets stromlos machen, da hierbei Ein- bzw. Ausschalt-Strom- oder Spannungsspitzen entstehen können, die zu Beschädigungen des Multimeters oder zum unnötigen Durchbrennen der Sicherungen führen.
· Um die Wärmeentwicklung und damit die Temperaturdrift der Meßwerte in Grenzen zu halten, wird empfohlen, große Stromstärken (5A bzw. 10A) nur kurzzeitig zu messen (ca. 10s bis 20s).

3.4.7 MESSWERT- SPEICHERUNG

· Mit der Taste DATA HOLD ist in allen üblichen Meßarten (Spannung, Strom, Widerstand) die Speicherung eines Anzeigewertes möglich.
· Beim ersten Drücken der DATA HOLD Taste wird der aktuelle Meßwert in der Digitalanzeige gespeichert.
· Beim zweiten Drücken der DATA HOLD Taste wird das Gerät auf normales Messen zurück geschaltet.

4. WARTUNG

Die im Werk vorgenommenen Grundeinstellungen dürfen im Allgemeinen nicht verändert werden, außer im Falle von Reparaturarbeiten, die der Benutzer nach Ablauf der Garantiefrist selbst vornehmen möchte, oder für regelmäßige (jährliche) Nachkalibrierungen des Gerätes.

4.1 BATTERIE

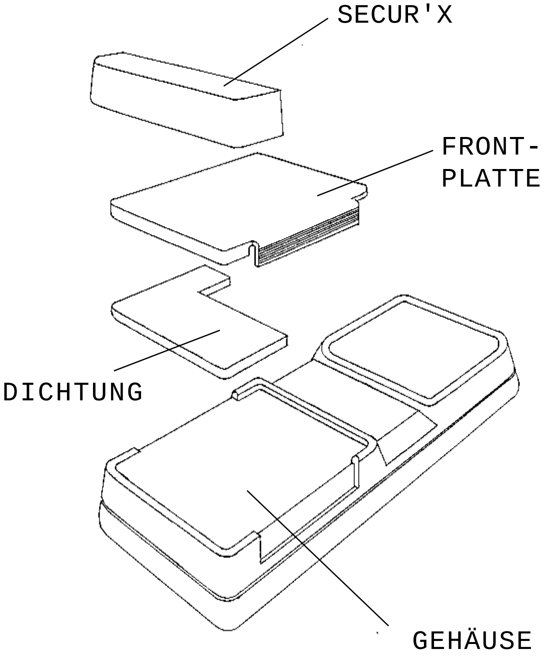
Vor einer längeren Lagerung des Gerätes sollte die Batterie aus dem abgedichteten Batteriefach entfernt werden. Überlagerte Batterien können eine Oxydation oder gar Beschädigung der Anschlußkontakte im Batteriefach hervorrufen.

Wenn die Batterie verbraucht ist und nur noch eine Restbetriebszeit von ca. 50 Stunden verbleibt, erscheint im Anzeigefenster das Symbol [- +] Batteriewechsel gemäß Angaben in Abschnitt 3.3 vornehmen.

4.2 SICHERUNGEN

Bei Auswechseln einer Sicherung ist darauf zu achten, daß nur Sicherungen mit den Originaldaten verwendet werden.

Dabei ist möglichst die Ursache des Sicherungsdefektes zu prüfen um weitere Schaden am Gerät zu vermeiden.



Teilezeichnung der Gehäuseteile - Zugang zum Batterie- und Sicherungsfach